

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04260358 A

(43) Date of publication of application: 16.09.92

(51) Int. Cl **H01L 23/28**
H01L 21/56

(21) Application number: 03022337

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(22) Date of filing: 15.02.91

(72) Inventor: HIRUTA YOICHI
YAMAJI YASUHIRO

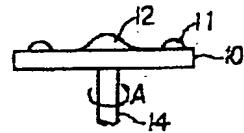
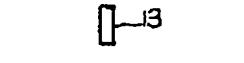
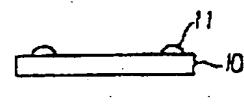
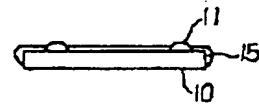
**(54) ELECTRONIC DEVICE AND MANUFACTURE
THEREOF**

(57) Abstract:

PURPOSE: To achieve a miniaturized package and a high reliability.

CONSTITUTION: A title item is provided with a semiconductor chip 10, a bump 11 corresponding to an external connection terminal which is electrically connected to an electrode of the semiconductor chip 10, and a resin 15 corresponding to an envelop which seals the semiconductor chip 10 and the resin 15 is formed to be approximately 0.5mm or below in thickness.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



99-51094

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-260358

(43)公開日 平成4年(1992)9月15日

(51)Int.Cl.
H01L 23/28
21/56識別記号 庁内整理番号
Z 8617-4M
E 8617-4M

F1

技術表示箇所

審査請求 未請求 指定項の数17(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-22337

(22)出願日 平成3年(1991)2月15日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 岩田昌一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝総合研究所内

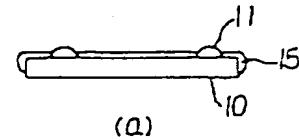
(72)発明者 山地泰弘

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝総合研究所内

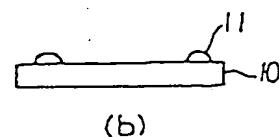
(74)代理人 弁理士 佐藤一哉 (外3名)

(54)【発明の名称】 電子装置及びその製造方法

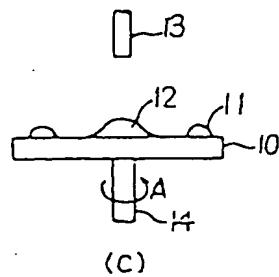
(57)【要約】

【目的】 パッケージの小型化と、高い信頼性の実現を
図る。【構成】 半導体チップ10と、半導体チップ10の電
極に電気的に接続された外部接続端子に相当するパン
チ11と、半導体チップ10を封止する外囲器に相当する
樹脂15とを備え、この樹脂15は厚みが約0.5mm以
下に形成されている。

(a)



(b)



(c)

【特許請求の範囲】

【請求項1】電子部品と、前記電子部品の電極に電気的に接続された外部接続端子と、前記電子部品を封止する外囲器とを備え、前記外囲器は、厚みが約0.5mm以下であることを特徴とする電子装置。

【請求項2】半導体チップと、前記半導体チップの電極に電気的に接続された外部接続端子と、前記半導体チップの面のうち、少なくとも前記電極が形成されている表面であって、前記外部接続端子が接続されている部分を除いた領域を封止する外囲器とを備え、前記外囲器は、厚みが約0.5mm以下であることを特徴とする電子装置。

【請求項3】半導体チップと、前記半導体チップの電極に電気的に接続された外部接続端子と、前記半導体チップの面に取り付けられた放熱フィンと、前記半導体チップの面のうち、少なくとも前記電極が形成されている表面であって、前記外部接続端子が接続されている部分と前記放熱フィンが取り付けられている部分とを除いた領域を封止する外囲器とを備え、前記外囲器は、厚みが約0.5mm以下であることを特徴とする電子装置。

【請求項4】前記外部接続端子は、バンプにより形成されているものであることを特徴とする請求項1ないし3に記載の電子装置。

【請求項5】前記外囲器は、有機樹脂から成るものであることを特徴とする請求項1ないし4に記載の電子装置。

【請求項6】前記有機樹脂には、無機材料が含まれていることを特徴とする請求項5記載の電子装置。

【請求項7】前記半導体チップを搭載する基板をさらに備えることを特徴とする請求項1ないし6に記載の電子装置。

【請求項8】前記基板には、少なくとも一層の配線層が形成されていることを特徴とする請求項7記載の電子装置。

【請求項9】前記外囲器は、U字型断面形状を有し、前記電子部品を内部底面に収容するものであり、前記外囲器の上面は薄板で封止されていることを特徴とする請求項1記載の電子装置。

【請求項10】前記外囲器は、U字型断面形状を有し、前記半導体チップを内部底面に収容するものであり、前記外囲器の上面は薄板で封止されていることを特徴とする請求項2記載の電子装置。

【請求項11】半導体チップの電極上にバンプを形成する第1の工程と、前記半導体チップの表面のうち、前記バンプが形成されている部分を除いた領域に液状樹脂を塗布し、固化させることによって封止する第2の工程とを備えたことを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項12】前記第2の工程において、前記液状樹脂の塗布は、回転中の前記半導体チップの表面上に前記液状樹脂を流出させることによって行うこととする。

電子装置の製造方法。

【請求項13】半導体チップの電極上にバンプを形成する工程と、外部接続端子を有する基板に、この外部接続端子と前記バンプとを電気的に接続した状態で前記半導体チップを搭載する工程と、前記基板に搭載された前記半導体チップの表面を、液状樹脂を塗布し固化させることにより、厚さが約0.5mm以下の外囲器で封止する工程とを備えたことを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項14】半導体チップの電極上にバンプを形成する第1の工程と、外部接続端子を有し、厚みが約0.5mm以下であってU字型断面形状を有する外囲器の内部底面に、前記外部接続端子と前記バンプとを電気的に接続した状態で前記半導体チップを搭載する第2の工程と、前記外囲器の上面を、板厚が約0.5mm以下の薄板で封止する第3の工程とを備えたことを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項15】前記第3の工程において、前記外囲器の内部に不活性ガスを充填した状態で、前記外囲器の上面を前記薄板で封止することを特徴とする請求項14記載の電子装置の製造方法。

【請求項16】前記第3の工程において、前記外囲器の内部に還元性ガスを充填した状態で、前記外囲器の上面を前記薄板で封止することを特徴とする請求項14記載の電子装置の製造方法。

【請求項17】半導体チップの電極上にバンプを形成する工程と、前記半導体チップの表面のうち、前記バンプが形成されている部分を除いた領域に液状樹脂を塗布し、固化させる工程と、固化された前記樹脂のうち所定箇所を除去し、前記半導体チップの表面を部分的に露出させる工程と、露出した前記半導体チップの表面に、放熱フィンを取り付ける工程とを備えたことを特徴とする電子装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電子装置及びその製造方法に係わり、特に電子部品の封止構造に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体チップ等の電子部品は、樹脂等により封止された状態でプリント配線基板上に実装される。例えば、図7に示されたものは、半導体チップ71のパッドがリードフレーム73にワイヤ72によって接続された状態で、樹脂70により封止された構造となっている。図8では、半導体チップ81がリードフレーム82にボンディングワイヤ83により接続された状態で、セラミックパッケージ85によって封止されている。また図9に示されたようなTABによる実装もある。この場合には、網から成るパターン92が形成されたポリイミドフィルム93に、パッド上にバンプ91が形成された半導体チップ90が接合された状態で、プリント配線基板に実装される。

【0003】最近では、チップオンボード(COB)と称される実装も存在する。これは図10(a)及び(b)に示されるように、セラミックやガラスエポキシ樹脂等から成る基板101の両面に、パッド上にバンプを形成された半導体チップ102が直接実装される。また図11のように、配線層が多層に積層されたセラミック基板111上に半導体チップ112が実装されたものも存在する。あるいは、図12に示されたようにフレキシブル樹脂121上に半導体チップ122が搭載されたものも用いられている。これらのパッケージ構造に関しては、以下の文献に記載されている。

【0004】1) 二瓶公志 他編:半導体実装技術ハンドブック, p117, p142 (株)サイエンスフォーラム, 昭和61年。

【0005】2) (株)日立製作所半導体事業所編:表面実装形LSIパッケージの実装技術とその信頼性向上, p33 実用技術出版, 1989年。

3) Microelectronics Packaging Handbook, P368, ed. by Rav R. Tuomala and Eugene J. Rymaszewski, Van Nostrand Reinhold, 1989.

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来の電子装置には次のような問題があった。先ず、半導体チップ等を封止する工程に時間がかかることが挙げられる。また、近年のデバイス技術の進歩により実現されるに至った高機能集積回路では、500ピン以上というような多数の端子を必要とする。このため、パッケージが大型化し製造が困難になりつつある。TABによる実装では、このパッケージの大型化を抑制する効果がある程度得られるが、それでもパッケージの寸法は半導体チップの1.5~3倍を必要とする。

【0007】このような問題を解決するために、上述したCOB実装が考案され、試験的に用いられ始めている。ところが、この実装方法では基板に実装するまでの間、半導体チップを全く封止していない状態で保管しなければならない。このため、半導体チップに水分や塵埃等が侵入して信頼性が低下する問題があった。また基板に実装した後で、半導体チップの表面をボッティング樹脂により封止するが、基板と樹脂との間に隙間が存在し、やはり水分等の侵入を防ぐことはできなかった。

【0008】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、パッケージの小型化が可能で、かつ信頼性が高い電子装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の電子装置は、電子部品と、電子部品の電極に電気的に接続された外部接続端子と、電子部品を封止する外囲器とを備え、外囲器は厚みが約0.5mm以下であることを特徴としている。

【0010】電子部品として半導体チップを有し、この半導体チップの電極に電気的に接続された外部接続端子

と、半導体チップの面のうち、少なくとも電極が形成されている表面であって、外部接続端子が接続されている部分を除いた領域を封止する外囲器とを備え、この外囲器の厚みが約0.5mm以下であるものであってもよい。

【0011】半導体チップと、半導体チップの電極に電気的に接続された外部接続端子と、半導体チップの面に取り付けられた放熱フィンと、半導体チップの面のうち、少なくとも電極が形成されている表面であって、外部接続端子が接続されている部分と放熱フィンが取り付けられている部分とを除いた領域を封止する外囲器とを備えており、この外囲器は厚みが約0.5mm以下であるものであってもよい。

【0012】外部接続端子は、バンプにより形成されているものであってもよい。

【0013】外囲器は、有機樹脂から成るものであってもよい。

【0014】そして有機樹脂には、無機材料が含まれているのが好ましい。

【0015】半導体チップを搭載する基板をさらに備えることもできる。

【0016】そして基板には、少なくとも一層の配線層が形成されていてもよい。

【0017】外囲器は、電子部品又は半導体チップを内部底面に載置するU字型断面形状を有するものであり、外囲器の上面は、薄板で封止されているものであってもよい。

【0018】本発明の電子装置の製造方法は、半導体チップの電極上にバンプを形成する第1の工程と、半導体チップの表面のうち、バンプが形成されている部分を除いた領域に液状樹脂を塗布し、固化させることによって封止する第2の工程とを備えたことを特徴としている。

【0019】この第2の工程において、液状樹脂の塗布は、回転中の半導体チップの表面上に液状樹脂を塗出させることによって行つてもよい。

【0020】また本発明の製造方法として、半導体チップの電極上にバンプを形成する工程と、外部接続端子を有する基板に、この外部接続端子とバンプとを電気的に接続した状態で半導体チップを搭載する工程と、基板に搭載された半導体チップの表面を、液状樹脂を塗布し固化させることによって形成した厚さ0.5mm以下の外囲器で封止する工程とを備えた方法であってもよい。

【0021】半導体チップの電極上にバンプを形成する第1の工程と、外部接続端子を有し、厚みが約0.5mm以下であってU字型断面形状を有する外囲器の内底面に、外部接続端子とバンプとを電気的に接続した状態で半導体チップを搭載する第2の工程と、外囲器の上面を、板厚が約0.5mm以下の薄板で封止する第3の工程とを備えた方法でもよい。

【0022】ここで、外囲器の内底に不活性ガスを充填した状態で外囲器の上面を薄板で封止するのが好まし

い。

【0023】あるいは、外囲器の内部に還元性ガスを充填した状態で、外囲器の上面を薄板で封止してもよい。

【0024】半導体チップの電極上にバンプを形成する工程と、半導体チップの表面のうち、バンプが形成されている部分を除いた領域に液状樹脂を塗布し、固化させる工程と、固化された樹脂のうち所定箇所を除去し、半導体チップの表面を部分的に露出させる工程と、露出した半導体チップの表面に、放熱フィンを取り付ける工程とを備えた方法により、本発明の電子装置を製造するともできる。

【0025】

【作用】電子部品が外囲器により封止されており、その厚さは約0.5μm以下であるため、多数の端子を有する場合にも、電子部品よりわずかに大きい程度の大きさに抑えができる。また電子部品が外囲器により封止された状態にあるため、水分等の侵入が防止され、高信頼性が確保される。さらに、外囲器の厚みが薄いことから、外部接続端子の短絡化が可能であり、これにより端子のインダクタンスやキャパシタンスが低減される。

【0026】電子部品として半導体チップを用いた場合にも、同様に外囲器の小型化、高信頼性の確保、外部端子の短絡化が可能である。

【0027】半導体チップの面に放熱フィンを取り付けた場合には、放熱性が向上する。

【0028】外部接続端子としてバンプを用いた場合には、より小型化を図ることができる。

【0029】外囲器を有機樹脂により形成することができる。この有機樹脂に無機材料が含まれていると、熱抵抗が低下し、放熱性が向上する。

【0030】半導体チップが基板に搭載されている場合には、強度性が向上する。

【0031】この基板に配線パターンが形成されている場合には、半導体チップの電極と外囲器の外部接続端子との位置が一致していないともよい。このため、回路設計に変更があった場合にも、基板の配線パターンを変更することで、既存の半導体チップを活用することができると。

【0032】U字型断面形状を有する外囲器と薄板で、電子部品又は半導体チップを封止した場合には、高い強度性が得られる。

【0033】以上のような本発明の電子装置は、バンプを形成する第1の工程と、樹脂を塗布して固化させる第2の工程とを備えた本発明の製造方法を用いることによって製造することができ、工程数の減少、工程時間の短縮化がもたらされる。

【0034】ここで、半導体チップ表面に樹脂を塗布する際に、半導体チップを回転させて行うと均一な厚さの外囲器が得られる。

【0035】U字型断面形状を有する外囲器と薄板で半

導体チップを封止する場合に、内部に不活性ガスを充填させることで、半導体チップに腐食が起こるのを防止することができる。還元性のガスを充填させた場合には、特にバンプの腐食をより効果的に防止することができる。

【0036】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。本実施例による電子装置は、厚さが0.5μm以下の外囲器に半導体チップを封止したパッケージ構造を有する点に特徴がある。

【0037】図1(a)に第1の実施例による電子装置のパッケージ構造を示す。半導体チップ10のパッド上にバンプ11が形成されており、その表面が有機系樹脂からなる外囲器15により覆われている。

【0038】この電子装置は、次のような方法により製造される。まず図1(b)のように、半導体チップ10のパッド上に、高さが7.0~15.0μmになるようにバンプ11が形成される。この後、図1(c)のように半導体チップ10が真空チャック14上に搭載される。真空

チャック14によって、半導体チップ10が矢印Aの方向に1000~6500rpmの回転数で回転し、ノズル13から^{13からは粘度が約1.5Pa·s}のポリイミド樹脂が流出してスピンドルコートされる。これにより、半導体チップ10の表面には、ポリイミド樹脂からなる外囲器15が5~50μmの厚さに形成される。

【0039】ここで、外囲器15にはエボキシ樹脂やシリコン樹脂、あるいはポリフェニレンサルファイドを用いてもよい。またこれらの有機樹脂に、有機石英やアルミナ、窒化アルミニウム等の無機材料を含ませると、熱抵抗が減少し放熱性が向上する。

【0040】図2に、本実施例による第2の実施例を示す。第1の実施例では、半導体チップの表面及び側面が外囲器で覆われていた。これに対し第2の実施例では、半導体チップ10のバンプ21が形成された表面と側面だけでなく、裏面側も含む全面が外囲器22により封止されている。

【0041】この装置は、次のような方法により製造される。図2(b)に示されたように、半導体チップ20のパッド上にバンプ21が形成される。図2(c)のように、半導体チップ20の裏面側が真空チャック23により固定され、スピンドルコートが行われて^{22a}で塗膜が封止される。この後、図2(d)のように半導体チップ20の裏面が真空チャック23で固定され、裏面側が樹脂22bで封止される。この樹脂22a及び22bからなる外囲器22により、半導体チップのバンプ21以外の全面が封止される。

【0042】本発明の第3の実施例は、図3に示されるように放熱フィンが設けられている。半導体チップ30のバンプ31が形成されていない裏面側のうち、中央に樹脂32により覆われていない部分がある。この部分に

放熱フィン34が取り付けられ、半導体チップ30から発生した熱が放熱されるようになっている。

【0043】この実施例では、半導体チップ31のバンプを除く全面を樹脂32で覆った後裏面側の中央部分を除去し、放熱フィン34をAu・Ge系半田かポリイミド系接着剤により矢印Bの方向に取り付けることによって製造することが可能である(図3(b))。あるいは、図3(c)に示されたように、半導体チップ30の裏面側に予め放熱フィン35を取り付けた後、スピンドルを行って樹脂32a及び32bで覆ってもよい。

【0044】図4(a)に、本発明の第4の実施例による装置の構造を示す。本実施例では、半導体チップ41が基板40に接合されており、強度性が向上している。基板40には、有機材料の他に、酸化アルミニウム(Al2O3)、窒化アルミニウム(AlN)、アルミニウム(Al)、鉄(Fe)等の金属を用いることが可能である。基板40に接合された半導体チップ41の表面を、ボッティング樹脂43が覆って封止している。

【0045】この実施例における製造方法は、次のようにある。図4(b)のように、基板40上にポリイミド系の接着剤により半導体チップ41が接合され、基板40が真空チャック44で固定される。この状態で、ノズル45からボッティング樹脂が噴出して半導体チップ41の表面が覆われる。

【0046】ここで、基板40は半導体チップ41と同一の大きさにすることもできる。しかし、この図4に示されているように、半導体チップ41よりもやや大きくなった方が、より確実に半導体チップ41を樹脂43で封止することができる。

【0047】図5(a)に、本発明の第5の実施例による装置のパッケージ構造を示す。基板50の表面に接続用パッド51が形成されており、この部分には穴52が開孔されている。そして半導体チップ53のバンプ54と、基板50の穴52の位置とが一致するように、基板50に半導体チップ53が実装される。この状態で、ボッティング樹脂から成る外囲器57によって、半導体チップ53が封止されている。

【0048】この装置を製造する方法は、次のようにある。図5(b)のように、先ず半導体チップ53の表面が、基板50のバンプ51が形成されていない面に実装される。この状態で、容器55へ半導体チップ53が矢印Cの方向に入れられ、表面に樹脂56が塗布される。この樹脂56には、1.0Pa.S程度の低粘度の樹脂を用いることができる。COB実装では、このような低粘度の樹脂を用いることは難しい。しかし本実施例では、半導体チップ53がプリント配線基板に実装されていない状態で塗布されるため、低粘度の樹脂を用いることができ、隙間のない確実な封止が可能となる。

【0049】図6(a)に、本発明の第6の実施例を示す。J型の断面形状を有する外囲器62の表面に接続用

パッド63が形成されており、接続用パッド63の形成された位置に穴64が開孔されている。この外囲器62の底面に、穴64とバンプ61の位置が一致するように、半導体チップ60が接合されている。外囲器62の上面は、金属から成る薄板65が圧着されて封止されている。外囲器62には、例えば厚さ0.5mmの熱硬化性樹脂やセラミック等を用いることができる。薄板65には、厚さ0.1mmのアルミニウム(Al)や、銅(Cu)、鉄(Fe)、Ni(ニッケル)、あるいはこれら

の合金の使用が可能である。

【0050】本実施例による電子装置は、次のようにして製造される。図6(b)に示されるように、外囲器62の底面に半導体チップ60が載置される。図6(c)のように、外囲器62の端部62aが台67に固定される。この状態で、この端部62aと薄板65とに、圧接着用ツール106によって圧力が加えられて、圧着される。ここで、外囲器62と薄板65で封止された内部空間に、不活性ガスを充填させた場合には、半導体チップの配線端等に腐食が生じるのを防止することができる。

【0051】このように、第1実施例ないし第6の実施例は、いずれも外部接続用の端子が設けられ、厚さが薄い外囲器によって半導体チップが封止されている点に特徴がある。このため、従来の電子装置が抱えていた、パッケージ寸法の大型化や、封止工程時間の増大、封止されていない半導体チップに水分等が侵入することによる信頼性の低下といった問題が、全て解決される。

【0052】先ず上述した実施例では、外囲器の表面に、半導体チップのパッドが露出しているか、あるいはこのパッドと同一位置に、外部接続用のパッドが設けられている。このため、外囲器の大きさを半導体チップよりもわずかに大きい程度に抑えることが可能である。例えば、500pinを有するセラミックパッケージでは5.0mm四方の大きさになる。これに対し本実施例によれば、同等の機能を有する装置を1.5cm~2.0cm四方の大きさで提供することができる。

【0053】また本実施例による方法で電子装置を製造した場合には、半導体チップのパッド上へのバンプの形成と、樹脂による封止とで基本的な製造が可能であるため、工程時間が短縮される。

【0054】従来のCOB実装では、半導体チップを基板に直接実装するたか寸法の増大を抑制することはできるが、実装までの間に水分等が侵入し信頼性が損なわれるという問題があった。これに対し、本実施例では半導体チップが封止されるため、高い信頼性を確保することができる。

【0055】さらに本実施例では、半導体チップを封止する外囲器の厚みが薄いため、従来のパッケージよりも電子の長さを大幅に短縮することができる。この結果、

リードのインダクタンスやキャパシタンスが低減され、高速動作が可能となる。

【0056】また図5に示された第5の実施例では、基板50に回路パターンを形成することで、半導体チップ54のパッドと異なる位置に基板50にバンプ51を形成することができる。これにより、設計変更が生じた場合にも基板50に設けるバンプ51の配置を変えるのみで、既存の半導体チップ53を流用することが可能となり、コスト低減が達成される。

【0057】上述した実施例はいずれも一例であり、本発明を限定するものではない。例えば、実施例では半導体チップを封止していたが、トランジスタや抗体等の電子部品を封止するものであってもよい。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように本発明の電子装置は、電子部品が厚さが約0.5mm以下の外囲器により封止されており、多数の端子を有する場合にも電子部品によりわずかに大きい程度の大きさに抑えることができ、また電子部品が外囲器により封止された状態にあるため、水分等の侵入が防止されて高信頼性の確保が可能である。さらに、外囲器の厚みが薄いことから外部接続端子の短縮化が可能であり、これにより端子のインダクタンスやキャパシタンスが低減され、動作の高速化を図ることができる。

【0059】またこのような電子装置は、基本的にバンプ等の外部接続端子の形成と、樹脂等による封止とを行う本発明の製造方法を用いて製造することができ、工程数の減少及び工程時間の短縮化が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による電子装置のパッケージ構造及びその製造方法を示した工程別縦断面図。

【図2】本発明の第2の実施例による電子装置のパッケ

ージ構造及びその製造方法を示した工程別縦断面図。

【図3】本発明の第3の実施例による電子装置のパッケージ構造及びその製造方法を示した工程別縦断面図。

【図4】本発明の第4の実施例による電子装置のパッケージ構造及びその製造方法を示した工程別縦断面図。

【図5】本発明の第5の実施例による電子装置のパッケージ構造及びその製造方法を示した工程別縦断面図。

【図6】本発明の第6の実施例による電子装置のパッケージ構造及びその製造方法を示した工程別縦断面図。

10 【図7】従来の電子装置のパッケージ構造を示した縦断面図。

【図8】従来の電子装置のパッケージ構造を示した縦断面図。

【図9】従来の電子装置のパッケージ構造を示した縦断面図。

【図10】従来のCOB実装方法による電子装置のパッケージ構造を示した斜視図。

【図11】従来のCOB実装方法による電子装置のパッケージ構造を示した斜視図。

20 【図12】従来のCOB実装方法による電子装置のパッケージ構造を示した斜視図。

【符号の説明】

10 半導体チップ

11 バンプ

12 ポッティング樹脂

13 ノズル

14 真空チャック

15 外囲器

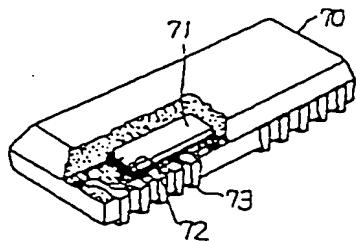
34 放熱フィン

40 基板

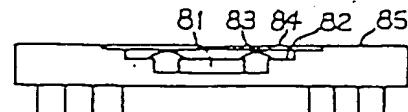
65 薄板

66 座接用ツール

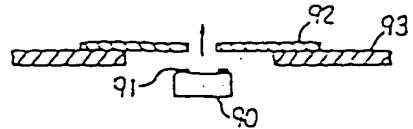
【図7】



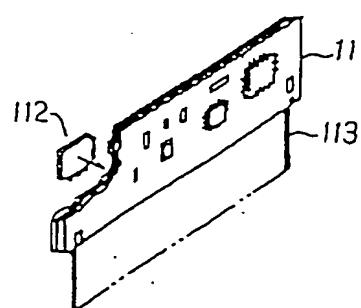
【図8】



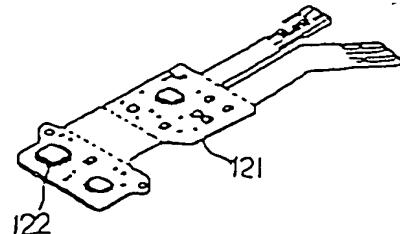
【図9】



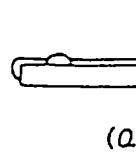
【図11】



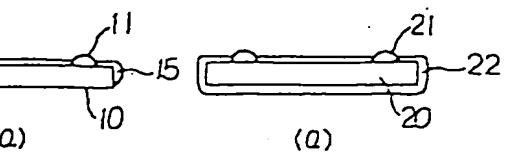
【図12】



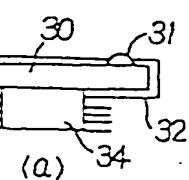
【図1】



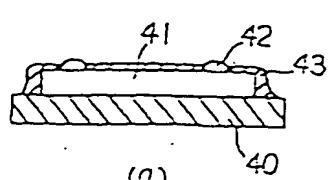
【図2】



【図3】



【図4】

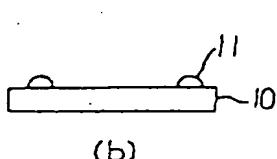


(a)

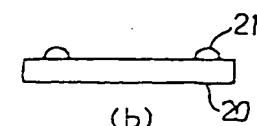
(a)

(a)

(a)



(b)

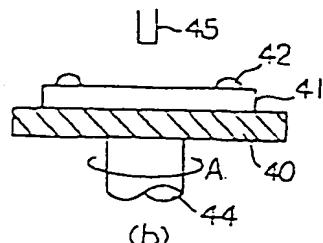
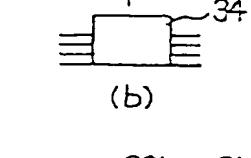
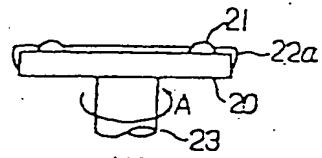


(a)

(b)

(b)

(b)



(c)

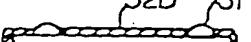
(c)

(c)

(c)



(d)

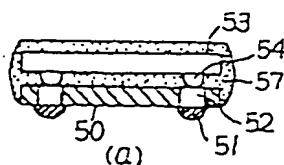


(d)

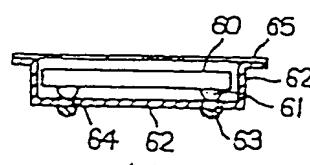
(d)

(d)

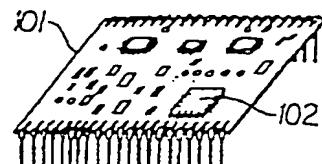
【図5】



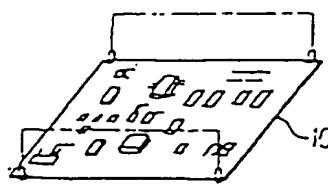
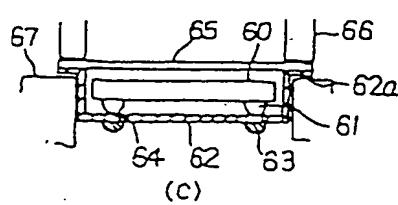
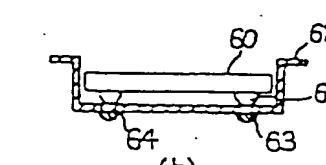
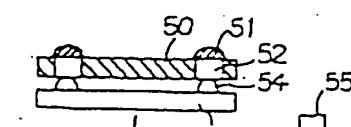
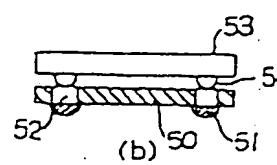
【図6】



【図10】



(a)



(a)

(c)